

Metode uji kekuatan tusuk statis geotekstil dan produk sejenisnya dengan batang penekan berdiameter 50 mm

(ASTM D6241 – 04 (2009), IDT)



© ASTM 2009 – All rights reserved

© BSN 2014 untuk kepentingan adopsi standar © ASTM menjadi SNI – Semua hak dilindungi

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
Metode uji kekuatan tusuk statis geotekstil dan produk sejenisnya dengan batang penekan berdiameter 50 mm.....	1
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Ringkasan metode uji	2
5 Arti dan kegunaan.....	2
6 Peralatan	2
7 Pengambilan contoh uji laboratorium	5
8 Pengondisian.....	6
9 Prosedur	7
10 Perhitungan	7
11 Pelaporan	7
12 Ketelitian dan penyimpangan	8
Lampiran A (informatif) Contoh formulir metode uji kekuatan tusuk statis geotekstil dan produk sejenisnya dengan batang penekan berdiameter 50 mm(Metode A dan Metode B)...	9
Lampiran B (informatif) Contoh hasil pengujian menggunakan metode uji kekuatan tusuk statis geotekstil dan produk sejenisnya dengan batang penekan berdiameter 50 mm (Metode B)	11
Gambar 1 - Batang penekan	3
Gambar 2 - Pengaturan tipikal pengujian pada alat uji tarik dengan pergerakan batang penekan dari bawah ke atas (Metode A)	4
Gambar 3 - Pengaturan tipikal pengujian pada alat uji tekan dengan pergerakan batang penekan dari atas ke bawah (Metode B)	5
Gambar 4 - Contoh grafik tipikal hubungan antara gaya batang penekan terhadap perpindahan batang penekan	8
Tabel 1 - Hasil pengujian Inter Laboratory Testing Program, ILS.....	8

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang Metode uji kekuatan tusuk statis geotekstil dan produk sejenisnya dengan batang penekan berdiameter 50 mm adalah SNI baru yang merupakan adopsi dari ASTM D6241 – 04 (Reapproved 2009), *Standard Test Method for The Static Puncture Strength of Geotextile and Geotextile-Related Products Using a 50-mm Probe*.

Acuan normatif dalam standar ini, ASTM D1883, *Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Laboratory-Compacted Soils* relevan dengan SNI 1744:2012, Metode Uji CBR Laboratorium.

SNI ini dipersiapkan oleh Panitia Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Subpanitia Teknis 91-01/S2 Rekayasa Jalan dan Jembatan melalui Gugus Kerja Geoteknik Jalan, Pusat Litbang Jalan dan Jembatan, Kementerian Pekerjaan Umum.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 10:2012 dan dibahas dalam rapat konsensus yang diselenggarakan pada tanggal 4 Maret 2014 di Bandung oleh Subpanitia Teknis, yang melibatkan para narasumber, pakar, dan lembaga terkait.



Pendahuluan

Standar ini menetapkan metode uji indeks untuk mengukur besarnya gaya untuk menusuk geotekstil dan produk sejenisnya. Geotekstil dan produk sejenisnya yang dimaksud dalam standar ini termasuk geotekstil komposit yang merupakan kombinasi antara geotekstil dan bahan sintetik lainnya untuk mendapatkan karakteristik terbaik dari setiap bahan.

Pada metode ini, benda uji diklem tanpa mengalami tarik di antara pelat bundar pada alat uji dan diberi gaya tekan pada bagian tengah yang tidak disangga sampai terjadi keruntuhan. Gaya maksimum yang dihasilkan adalah nilai kekuatan tusuk.

Kemampuan geosintetik menahan tegangan lokal yang diakibatkan oleh tusukan benda seperti batu dan akar tanaman dapat diketahui dengan menggunakan metode ini. Sifat daya bertahan ini berhubungan dengan ketahanan geosintetik pada saat instalasi di lapangan.



Metode uji kekuatan tusuk statis geotekstil dan produk sejenisnya dengan batang penekan berdiameter 50 mm

1 Ruang lingkup

1.1 Standar ini menetapkan metode uji indeks untuk mengukur besarnya gaya yang diperlukan untuk menusuk suatu geotekstil dan produk sejenisnya. Batang penekan dengan ukuran yang relatif besar memberikan gaya ke semua arah pada geotekstil.

1.2 Satuan yang digunakan dalam standar ini dinyatakan dalam SI.

1.3 Standar ini tidak mengatur hal yang berkaitan dengan keselamatan kerja. Pengguna standar ini bertanggung jawab untuk menetapkan prosedur keselamatan dan kesehatan kerja yang tepat dan menentukan persyaratan peraturan sebelum digunakan.

2 Acuan normatif

Acuan berikut sangat diperlukan untuk penggunaan standar ini.

ASTM D76, *Specification for Tensile Testing Machines for Textiles*

ASTM D123, *Terminology Relating to Textiles*

ASTM D1776, *Practice for Conditioning and Testing Textiles*

ASTM D1883, *Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Laboratory-Compacted Soils*

ASTM D4354, *Practice for Sampling of Geosynthetics for Testing*

ASTM D4439, *Terminology for Geotextiles*

ASTM E691, *Practice for Conducting an Interlaboratory Study to Determine the Precision of a Test Method*

CATATAN 1 – ASTM D1883 menjelaskan suatu cetakan logam berbentuk silinder (cetakan CBR) yang dapat digunakan untuk metode uji ini.

3 Istilah dan definisi

3.1 Definisi tekstil lainnya dalam standar ini mengacu pada ASTM D123 sedangkan definisi geosintetik lainnya mengacu pada ASTM D4439.

3.2 Untuk tujuan penggunaan dalam standar ini, istilah dan definisi berikut ini digunakan.

3.2.1

kondisi atmosfer untuk pengujian geotekstil

kondisi udara yang dipertahankan pada kelembapan relatif sebesar (50 - 70)% dan pada temperatur $(21 \pm 2) ^\circ\text{C}$

3.2.2

geotekstil

geosintetik lolos air yang terbuat hanya dari tekstil

3.2.3

kekuatan tusuk (*puncture resistance*)

suatu mekanisme perlawanan benda uji terhadap keruntuhan akibat penetrasi atau penusukan suatu benda

3.2.4

keruntuhan

suatu kondisi ketika benda uji tidak lagi memberikan perlawanan terhadap penetrasi atau penusukan suatu benda

4 Ringkasan metode uji

4.1 Benda uji diklem tanpa mengalami tarik di antara pelat bundar dan dikunci pada alat uji tarik atau alat uji tekan, atau alat uji tarik dan tekan. Benda uji kemudian diberi gaya tekan pada bagian tengah yang tidak disangga. Gaya tekan diberikan dengan batang penekan baja yang terhubung dengan alat ukur beban sampai terjadi keruntuhan. Gaya maksimum yang tercatat adalah nilai kekuatan tusuk.

5 Arti dan kegunaan

5.1 Metode uji penentuan kekuatan tusuk geotekstil dan produk sejenisnya akan digunakan industri sebagai indeks kekuatan tusuk. Kegunaan metode ini adalah untuk menetapkan nilai indeks dengan memberikan kriteria standar dan dasar untuk pelaporan yang baku.

5.2 Standar ini dapat digunakan untuk uji penerimaan pada pengiriman geotekstil dan produk sejenisnya untuk perdagangan.

5.3 Jika terjadi perselisihan akibat adanya perbedaan pada laporan hasil uji ketika menggunakan metode ini untuk uji penerimaan pada pengiriman geotekstil dan produk sejenisnya untuk perdagangan, pembeli dan pemasok harus melakukan uji banding untuk menentukan adanya penyimpangan statistik di antara laboratorium-laboratorium tersebut. Ahli statistik yang kompeten disarankan untuk menyelidiki penyimpangan tersebut. Kedua pihak minimal harus mengambil satu kelompok benda uji sehomogen mungkin dan berasal dari lot benda uji yang hasilnya dipermasalahkan. Benda uji tersebut kemudian harus ditetapkan secara acak dan diserahkan dalam jumlah yang sama ke setiap laboratorium untuk diuji. Hasil uji rata-rata dari kedua laboratorium harus dibandingkan dengan menggunakan *Student's t-test* untuk data berpasangan dan terhadap suatu tingkat probabilitas yang dapat diterima dan telah dipilih oleh kedua pihak sebelum pengujian dimulai. Jika penyimpangan ditemukan, penyebabnya harus ditemukan dan diperbaiki atau pembeli dan pemasok harus setuju untuk menginterpretasikan hasil pengujian berikutnya berdasarkan penyimpangan yang sudah diketahui.

5.4 Metode uji ini tidak sesuai untuk material yang diproduksi dalam ukuran yang terlalu kecil untuk ditempatkan ke dalam alat uji sesuai dengan prosedur pada metode uji ini. Selain itu, adalah tidak tepat memisahkan lembaran-lembaran geosintetik atau geokomposit untuk kemudian digunakan dengan metode uji ini.

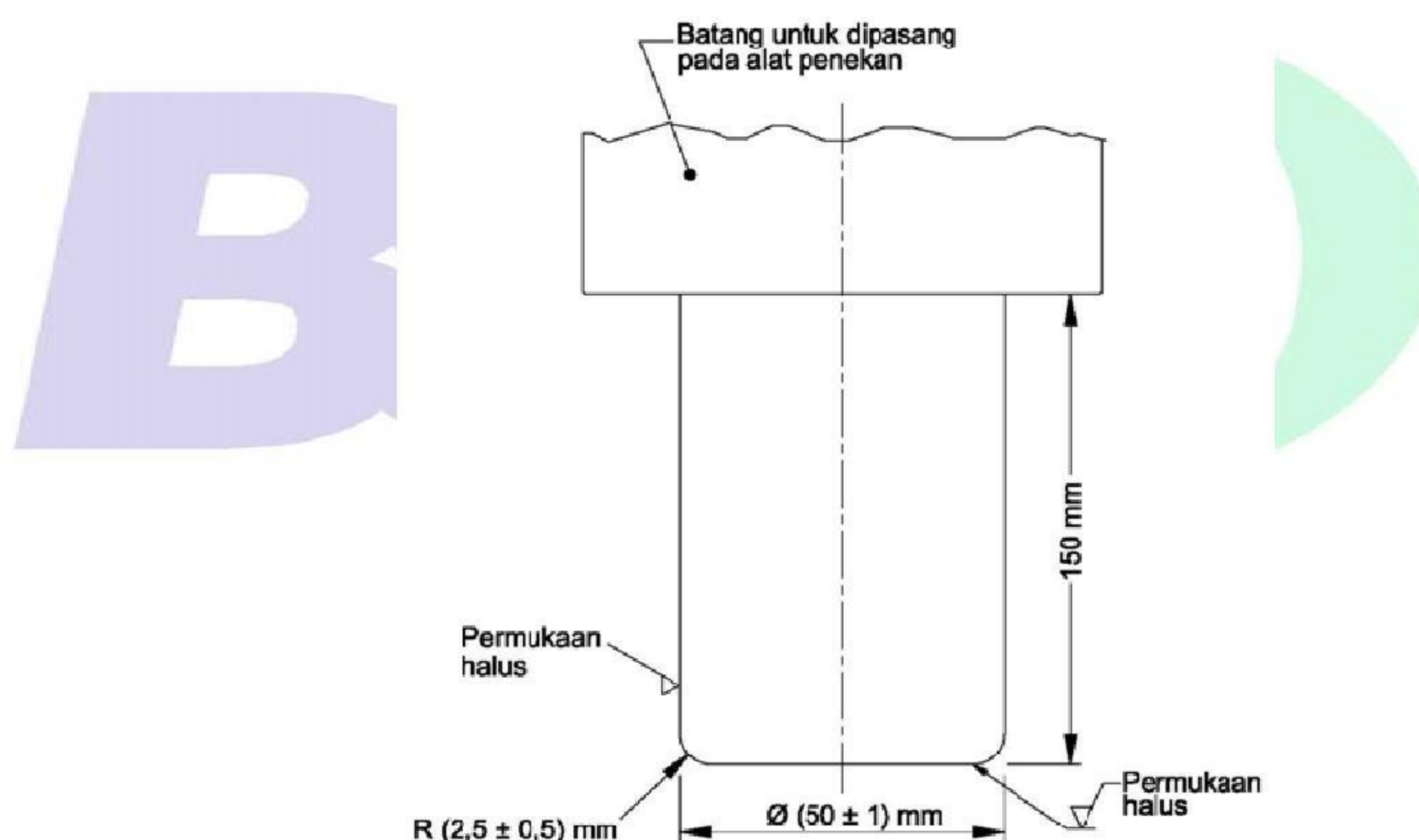
6 Peralatan

6.1 Alat uji yang digunakan harus alat uji kekuatan tipe laju mulur tetap (*Constant Rate of Extension/CRE*) dan memiliki pencatat grafik otomatis sesuai dengan persyaratan pada ASTM D76.

6.2 Batang penekan berdiameter (50 ± 1) mm dan radius tepi bagian ujung bawah $(2,5 \pm 0,5)$ mm. Lihat Gambar 1.

6.3 Alat klem terdiri atas pelat konsentris dengan ukuran diameter bukaan-dalam 150 mm yang dapat menjepit benda uji tanpa menyebabkan terjadi selip (membatasi selip pada benda uji hingga 5 mm). Ukuran diameter-luar pelat konsentris disarankan sebesar 250 mm. Ukuran diameter lubang yang digunakan untuk mengunci pasangan klem cincin disarankan sebesar 11 mm dan terpisah dengan jarak yang sama pada diameter 220 mm. Permukaan pelat-pelat tersebut dapat terdiri atas alur-alur dengan karet cincin berbentuk O atau ampelas kasar yang dipasang saling berhadapan. Disarankan baut berukuran 9,5 mm dilas pada pelat bagian bawah sehingga pelat bagian atas dapat diletakkan pada baut, dengan demikian mur mudah untuk dikencangkan. Blok pengarah dapat digunakan untuk membantu menempatkan material yang dijepit. Klem lainnya yang dapat menghilangkan terjadinya selip dapat digunakan. Gambar 2 memperlihatkan pengaturan tipikal pada alat uji tarik dengan pergerakan batang penekan dari bawah ke atas (Metode A), sedangkan Gambar 3 memperlihatkan pengaturan tipikal pada alat uji tarik dengan pergerakan batang penekan dari atas ke bawah (Metode B).

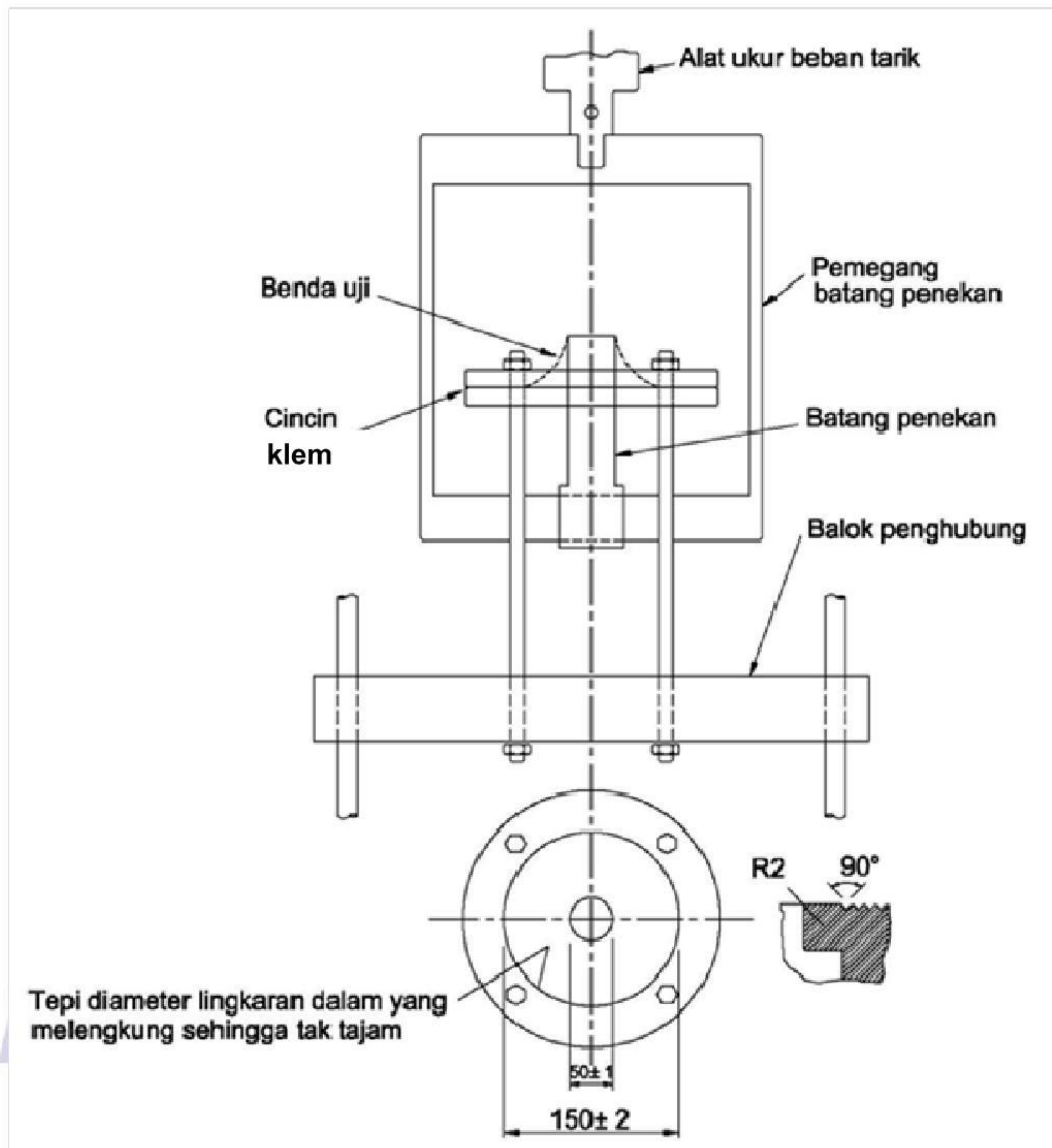
CATATAN 2 – Rancangan peralatan klem hidrolik tersedia pada ASTM.



Keterangan 1: Seluruh ukuran dalam milimeter

Keterangan 2: Gambar tidak berskala

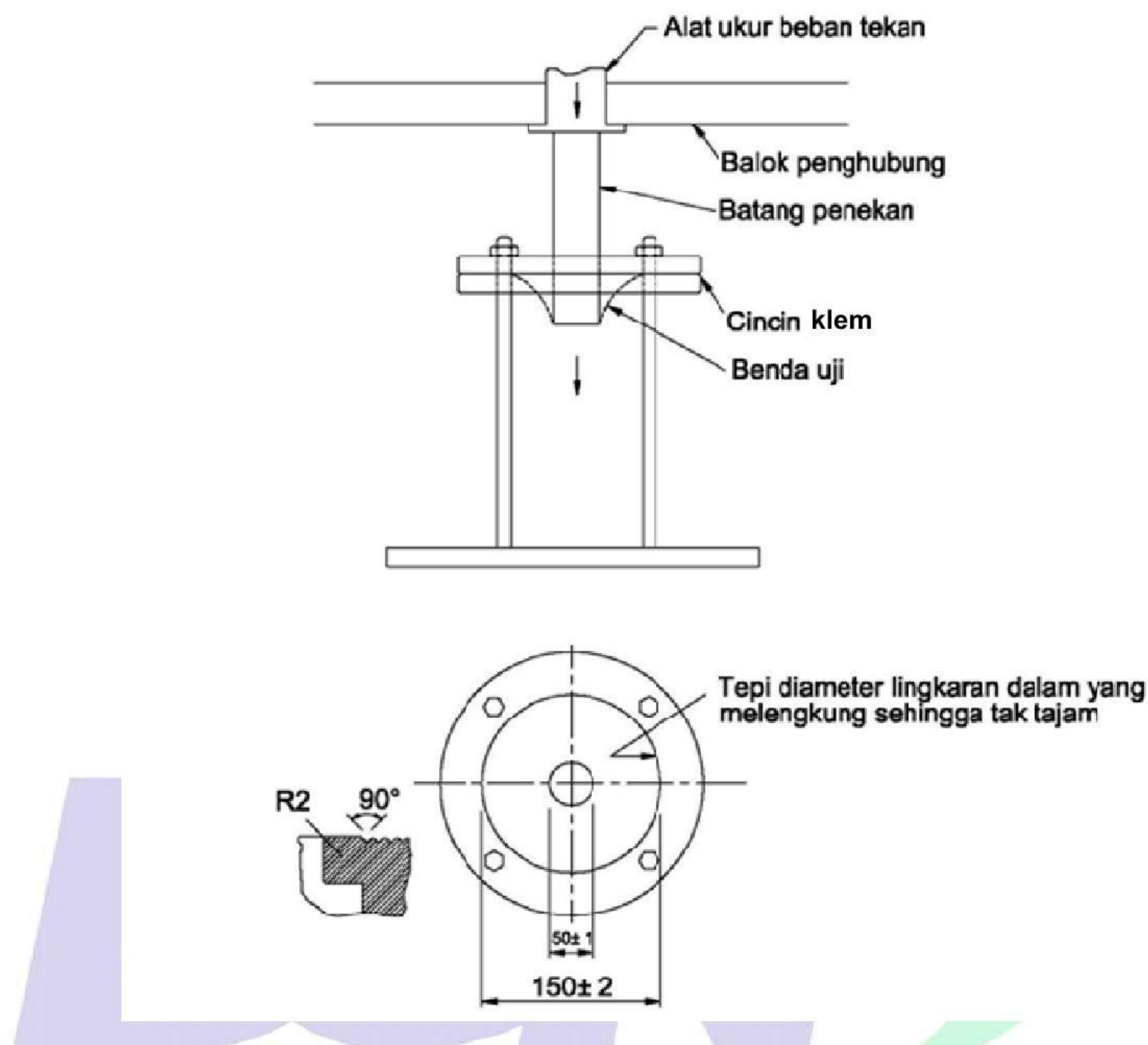
Gambar 1 - Batang penekan



Keterangan 1: Seluruh ukuran dalam milimeter

Keterangan 2: Gambar tidak berskala

Gambar 2 - Pengaturan tipikal pengujian pada alat uji tarik dengan pergerakan batang penekan dari bawah ke atas (Metode A)



Keterangan 1: Seluruh ukuran dalam milimeter

Keterangan 2: Gambar tidak berskala

Gambar 3 - Pengaturan tipikal pengujian pada alat uji tekan dengan pergerakan batang penekan dari atas ke bawah (Metode B)

7 Pengambilan contoh uji laboratorium

7.1 Contoh uji lot – Bagilah produk ke dalam beberapa lot dan ambillah contoh uji lot seperti dijelaskan pada ASTM D4354, jika tidak terdapat pedoman lain.

7.2 Contoh uji laboratorium – Asumsikan unit-unit dalam contoh uji lot sebagai unit-unit dalam contoh uji laboratorium. Ambillah contoh uji laboratorium selebar gulungan dengan panjang yang cukup sehingga persyaratan 7.3 sampai dengan 7.5.2 dapat dipenuhi. Tidak diperbolehkan mengambil contoh uji laboratorium dari lapis terluar dan lapis terdalam di sekitar inti gulungan, material yang memiliki lipatan, daerah yang rusak, atau distorsi lainnya yang tidak mewakili contoh uji lot.

7.3 Ambillah benda uji dari contoh uji laboratorium dengan pola diagonal dan terdistribusi acak pada arah lebar contoh uji laboratorium. Benda uji tidak boleh diambil dari bagian tepi lembaran tekstil (kain) pada jarak kurang dari 1/20 lebar geotekstil dan produk sejenisnya atau 150 mm, pilih nilai terkecil, kecuali ditentukan lain.

7.4 Benda uji – Potonglah benda uji dari setiap unit contoh uji laboratorium sehingga tepi benda uji melebihi tepi klem selebar 10 mm pada semua arah.

7.5 Jumlah benda uji – Ambillah sejumlah benda uji dari setiap contoh uji laboratorium sehingga dapat diharapkan pada tingkat probabilitas 95% nilai rata-rata hasil uji tidak lebih dari 5% berada di atas atau di bawah nilai rata-rata yang sebenarnya dari contoh uji laboratorium, kecuali disepakati lain, misalnya apabila tercantum dalam spesifikasi material. Tentukan jumlah benda uji untuk setiap contoh uji laboratorium sebagai berikut.

7.5.1 Estimasi andal, v – Jika terdapat estimasi andal (v) berdasarkan rekaman-rekaman terdahulu yang ekstensif untuk material yang sama yang diuji di laboratorium pengguna sesuai dengan metode uji ini, hitung jumlah benda uji yang diperlukan dengan persamaan 1 berikut ini:

$$n = \left(\frac{t \cdot v}{A} \right)^2 \quad (1)$$

Keterangan:

- n adalah jumlah benda uji (dibulatkan ke atas untuk semua nilai);
- v adalah estimasi andal dari koefisien variasi untuk setiap pengamatan individual pada material yang sama di laboratorium pengguna dengan kondisi ketelitian operator tunggal, %;
- t adalah nilai *Student's t test* untuk batas satu sisi dengan tingkat probabilitas 95%, dan derajat kebebasan yang berhubungan dengan estimasi nilai v ;
- A adalah 5% tingkat probabilitas nilai rata-rata hasil uji tidak berada di atas atau di bawah nilai rata-rata sebenarnya. Merupakan nilai dari variasi yang diizinkan.

7.5.2 Tanpa estimasi andal, v – Jika tidak terdapat estimasi andal (v) pada laboratorium pengguna, persamaan yang diberikan pada 7.5.1 tidak dapat digunakan secara langsung. Maka tentukan jumlah benda uji sebanyak 10 buah. Jumlah benda uji tersebut didapat dengan $v = 9,5\%$. Nilai v tersebut lebih besar dari yang umum ditemukan dalam praktik. Jika estimasi andal (v) kemudian tersedia, persamaan 1 akan memberikan jumlah benda uji yang lebih sedikit dari jumlah yang ditentukan.

CATATAN 3 – Jika material yang akan diuji memiliki karakteristik yang berbeda pada kedua sisi, contohnya karakteristik fisik sebagai hasil proses produksi, uji lengkap harus dilakukan secara terpisah untuk setiap sisi.

8 Pengondisian

8.1 Kondisikan benda uji hingga mencapai keseimbangan kelembapan dalam atmosfer untuk pengujian. Keseimbangan dianggap tercapai jika penambahan massa benda uji pada penimbangan yang berturut-turut dalam interval waktu tidak kurang dari 2 jam, tidak melebihi 0,1% massa benda uji. Umumnya, industri mengasumsikan keseimbangan dari sisi ketika diterima.

CATATAN 4 – Dalam praktik diketahui bahwa material geotekstil seringkali tidak ditimbang untuk menentukan kapan keseimbangan kelembapan tercapai. Walaupun prosedur tersebut tidak dapat diterima pada kasus terjadinya perselisihan, dalam pengujian rutin cukup biarkan material terekspos atmosfer pengujian dalam jangka waktu yang dapat diterima sebelum dilakukan pengujian. Jangka waktu minimal 24 jam dapat diterima pada banyak kasus. Namun, serat-serat tertentu dari geotekstil dan produk sejenisnya dapat mempunyai laju keseimbangan kelembapan yang lambat dari sisi ketika diterima. Jika demikian, siklus pengondisian, seperti dijelaskan pada ASTM D1776, dapat disetujui di antara pihak yang terlibat.

9 Prosedur

9.1 Pilih rentang beban pada alat uji kekuatan sehingga keruntuhan terjadi antara 10% sampai dengan 90% dari beban skala penuh.

9.2 Letakkan benda uji di tengah dan kunci di antara klem, pastikan ukuran benda uji berukuran lebih lebar dari diameter-luar pelat klem.

9.3 Tandai benda uji sepanjang lingkaran dalam pelat klem. Dengan demikian, pengukuran terhadap kemungkinan terjadi selip pada benda uji dapat dilakukan.

9.4 Jika teramati terjadi selip lebih dari 5 mm, hasil uji dari benda uji tersebut harus ditolak dan benda uji baru harus dibuat.

9.5 Lakukan pengujian dengan kecepatan mesin 50 mm/menit hingga batang penekan menyebabkan keruntuhan benda uji. Catat kuat tusuk dan perpindahan dari gaya terbesar yang tercatat selama pengujian. Pada pengujian geotekstil komposit, dapat diperoleh dua puncak. Jika demikian, nilai puncak pertama harus dilaporkan walaupun puncak kedua lebih tinggi daripada nilai puncak pertama.

10 Perhitungan

10.1 Hitung nilai rata-rata kuat tusuk dari seluruh hasil pengujian yang dibaca langsung dari alat pencatat.

11 Pelaporan

11.1 Pernyataan bahwa material telah diuji sesuai dengan metode uji ini. Pernyataan cara benda uji dikondisikan. Penjelasan mengenai material atau contoh produksi dan metode pengambilan contoh uji lot yang digunakan.

11.2 Laporkan informasi berikut ini:

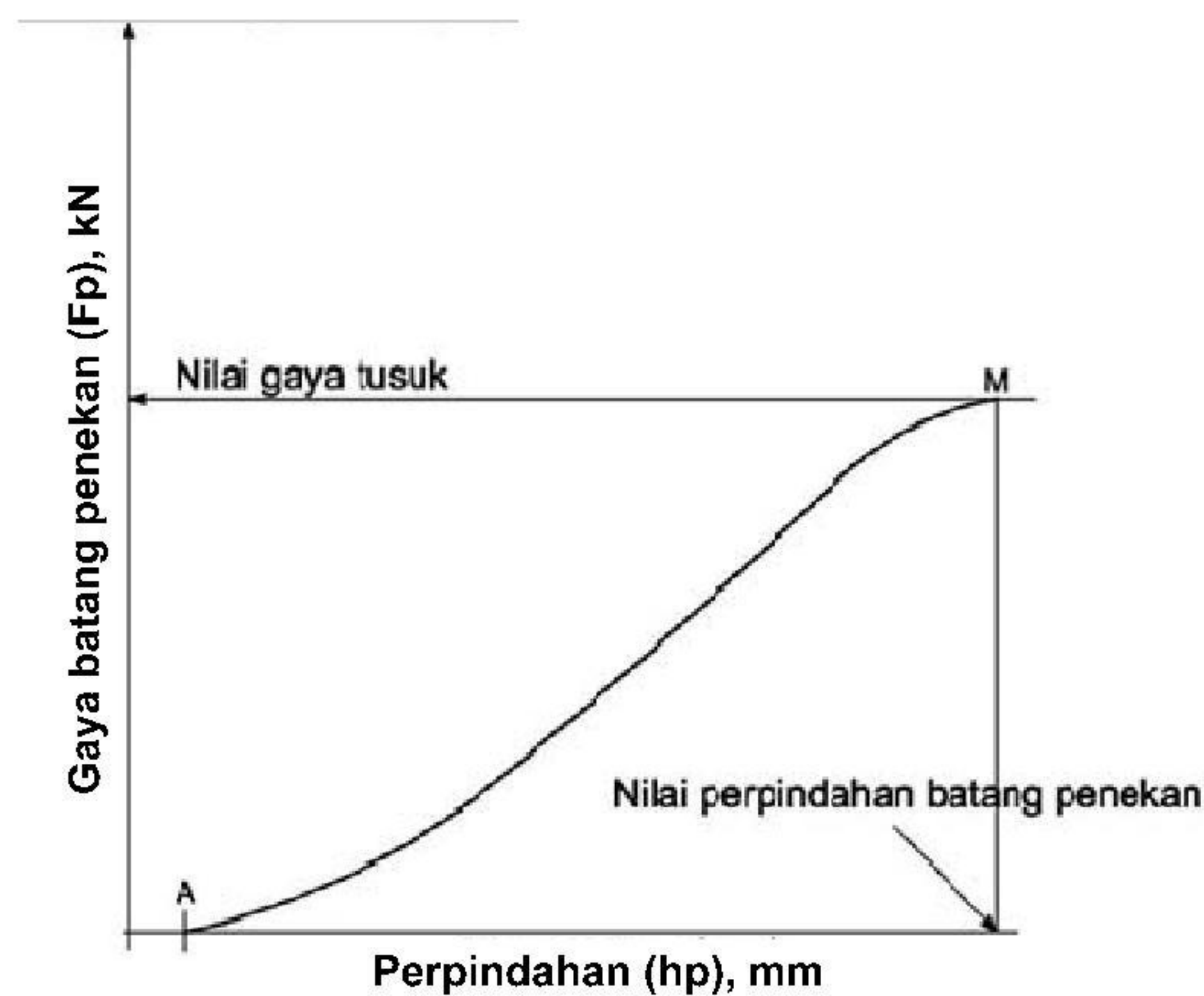
11.2.1 Metode penjepitan benda uji pada klem,

11.2.2 Nilai rata-rata kuat tusuk,

11.2.3 Variasi data dari setiap kelompok benda uji,

11.2.4 Jika dilakukan variasi metode uji pada standar ini.

11.3 Gambar grafik yang menyatakan hubungan antara gaya tekan terhadap perpindahan jika diminta. Grafik tipikal diberikan pada Gambar 4.



Gambar 4 - Contoh grafik tipikal hubungan antara gaya batang penekan terhadap perpindahan batang penekan

12 Ketelitian dan penyimpangan

12.1 Ketelitian

12.1.1 Program pengujian antar laboratorium – Program pengujian antar laboratorium (*Inter Laboratory testing Program*, ILS) dilakukan pada tahun 2003. Perencanaan percobaan mengacu pada ASTM E691. Dua tipe geotekstil disebarkan pada delapan laboratorium yaitu geotekstil jarum pelubang (*needle-punched*) nirtenun 270 g/m² dan geotekstil *needle-punched* nirtenun 540 g/m².

12.1.2 Hasil pengujian – Informasi mengenai ketelitian pengujian untuk dua tipe material diperlihatkan pada Tabel 1. Nilai rata-rata hasil uji kuat tarik dinyatakan dalam satuan unit Newton, N.

Tabel 1 - Hasil pengujian Inter Laboratory Testing Program, ILS

Material	Rata-rata hasil uji kuat tusuk (N)	95% Tingkat kepercayaan batas pengulangan	95% Tingkat kepercayaan batas reproduktifitas
270 g/m ² geotekstil nirtenun	3.045	11,3	15,3
540 g/m ² geotekstil nirtenun	7.133	10,3	15,4

12.2 Penyimpangan

Prosedur uji untuk mengukur kuat tusuk statis geotekstil dan produk sejenisnya dengan batang penekan 50 mm tidak memiliki penyimpangan. Hal ini disebabkan nilai kuat tusuk statis hanya dapat ditentukan dengan satu metode uji.

Lampiran A
(informatif)

**Contoh formulir metode uji kekuatan tusuk statis
geotekstil dan produk sejenisnya dengan batang penekan berdiameter 50 mm
(Metode A dan Metode B)**

KOP

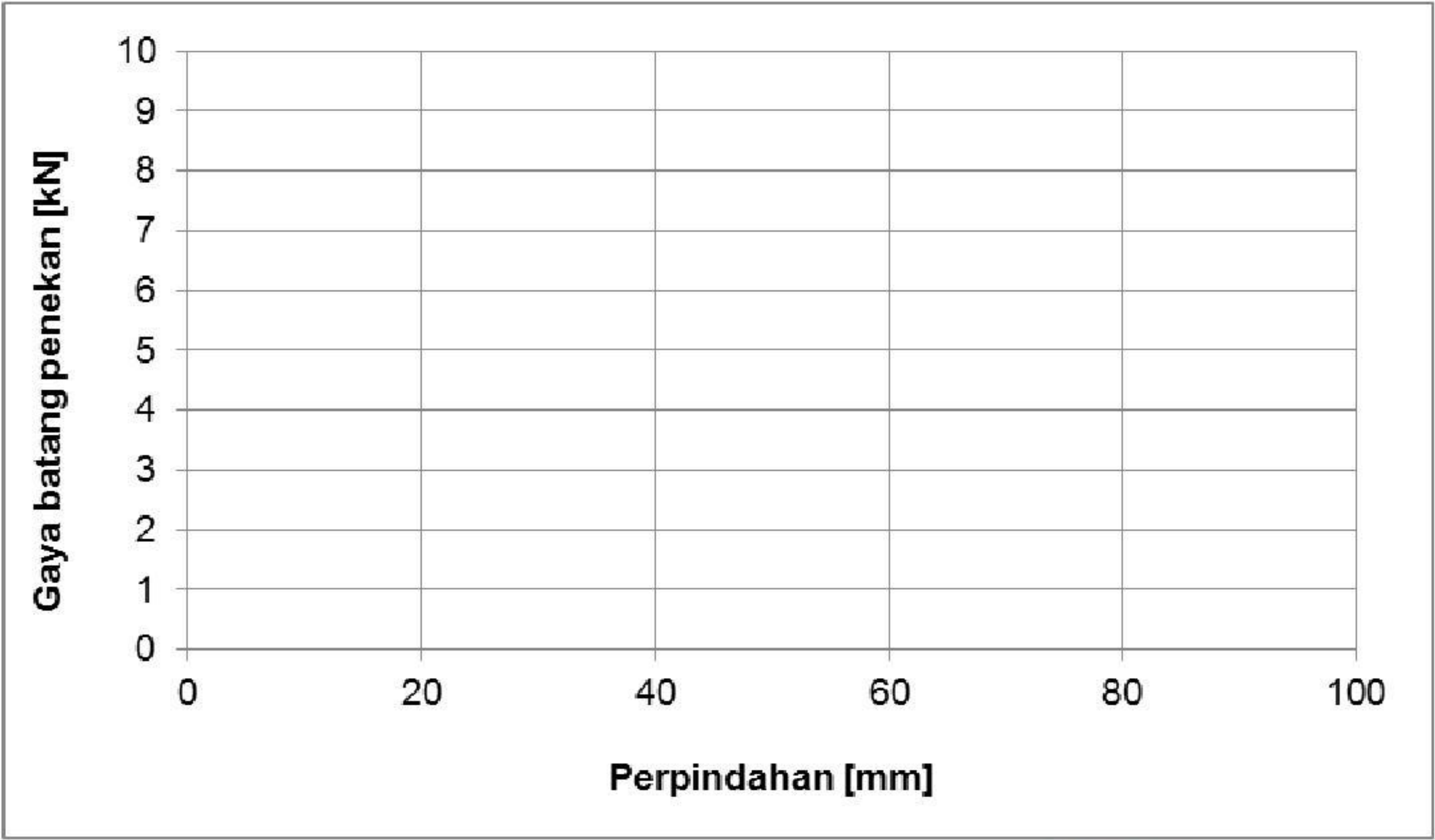
LAPORAN PENGUJIAN

Pelanggan (Customer) :
 Nomer pekerjaan (Job no.) :
 Metode uji (Test standard) :
 Jenis bahan (Type and designation of) :
 Identifikasi bahan (Supply identifier) :
 Pelaksana (Tester) :
 Catatan (Note) :
 Kecepatan pengujian (Test speed) :

Hasil Pengujian:

No	F_p kN	h_p mm
Spesimen 1		
Spesimen 2		
Spesimen 3		
Spesimen 4		
Spesimen 5		
Spesimen 6		
Spesimen 7		
Spesimen 8		
Spesimen 9		
Spesimen 10		

Grafik:



Statistik:

Jumlah n=10	F _p kN	h _p mm
\bar{x}		
s		
v		

Keterangan:

- F_p = kuat tusuk (kN)
h_p = perpindahan (mm)
 \bar{x} = nilai rata-rata
s = standar deviasi
v = koefisien variasi

Diperiksa oleh,

.....

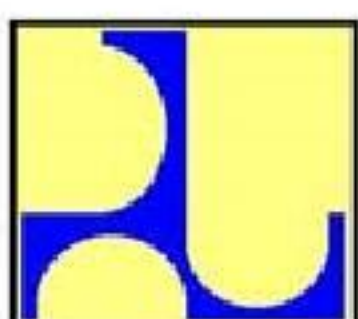
.....,

Dikerjakan oleh,

.....

Lampiran B
(informatif)

**Contoh hasil pengujian menggunakan metode uji kekuatan tusuk statis
geotekstil dan produk sejenisnya dengan batang penekan berdiameter 50 mm
(Metode B)**



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN DAN JEMBATAN
Jl. A.H. Nasution No.264 Ujungberung Tlp (022) 78 022 51 Fax (022) 780 272 6 Bandung 40 294 e-mail Pusjatan@pusjatan.pu.go.id

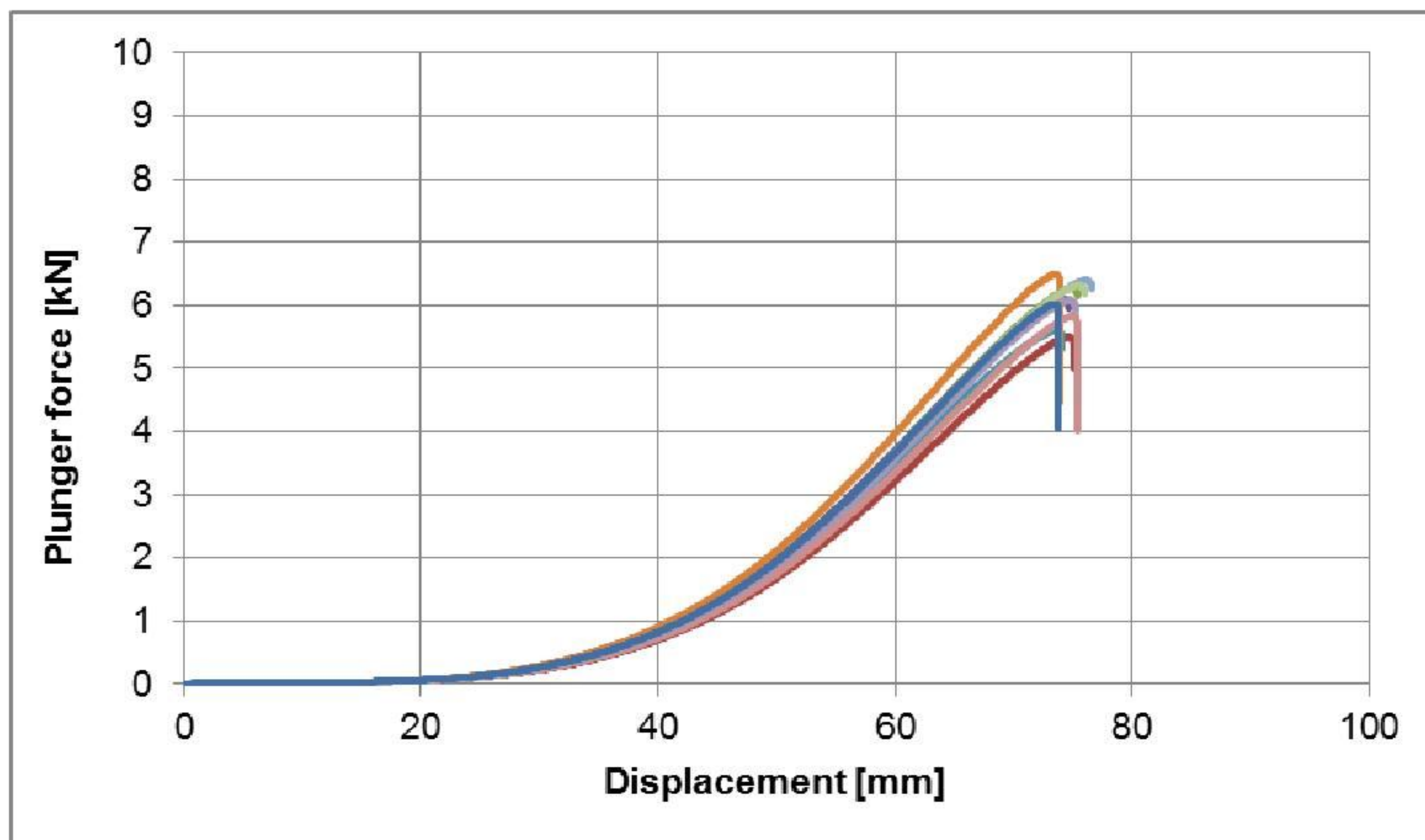
TEST REPORT

Customer : KPP Tanah Problematic
Job no. : 0043.BGJ.LABGEOSINTETIK.2013
Test standard : ASTM D 6241
Type and designation of : GEOTEXTILE
Supply identifier : GTX-1
Tester : Vederieq Yahya E
Note : Suhu 23°C, Kelembapan 55%
Test speed : 50 mm/min

Test results:

No	F _p kN	h _p mm
Specimen 1	5,498	74,6
Specimen 2	6,267	74,9
Specimen 3	6,090	74,2
Specimen 4	5,594	73,6
Specimen 5	6,489	73,5
Specimen 6	6,393	76,1
Specimen 7	5,832	75,0
Specimen 8	6,315	75,6
Specimen 9	6,078	74,8
Specimen 10	6,020	73,4

Series graph:



Statistics:

Series n=10	F_p kN	h_p mm
\bar{x}	6,058	74,6
s	0,332	0,9
v	5,477	1,2

Keterangan:

F_p = kuat tusuk (kN)

h_p = perpindahan (mm)

\bar{x} = nilai rata-rata

s = standar deviasi

v = koefisien variasi

Plunger force = gaya batang penekan

Displacement = perpindahan

Bandung, 11 September 2013

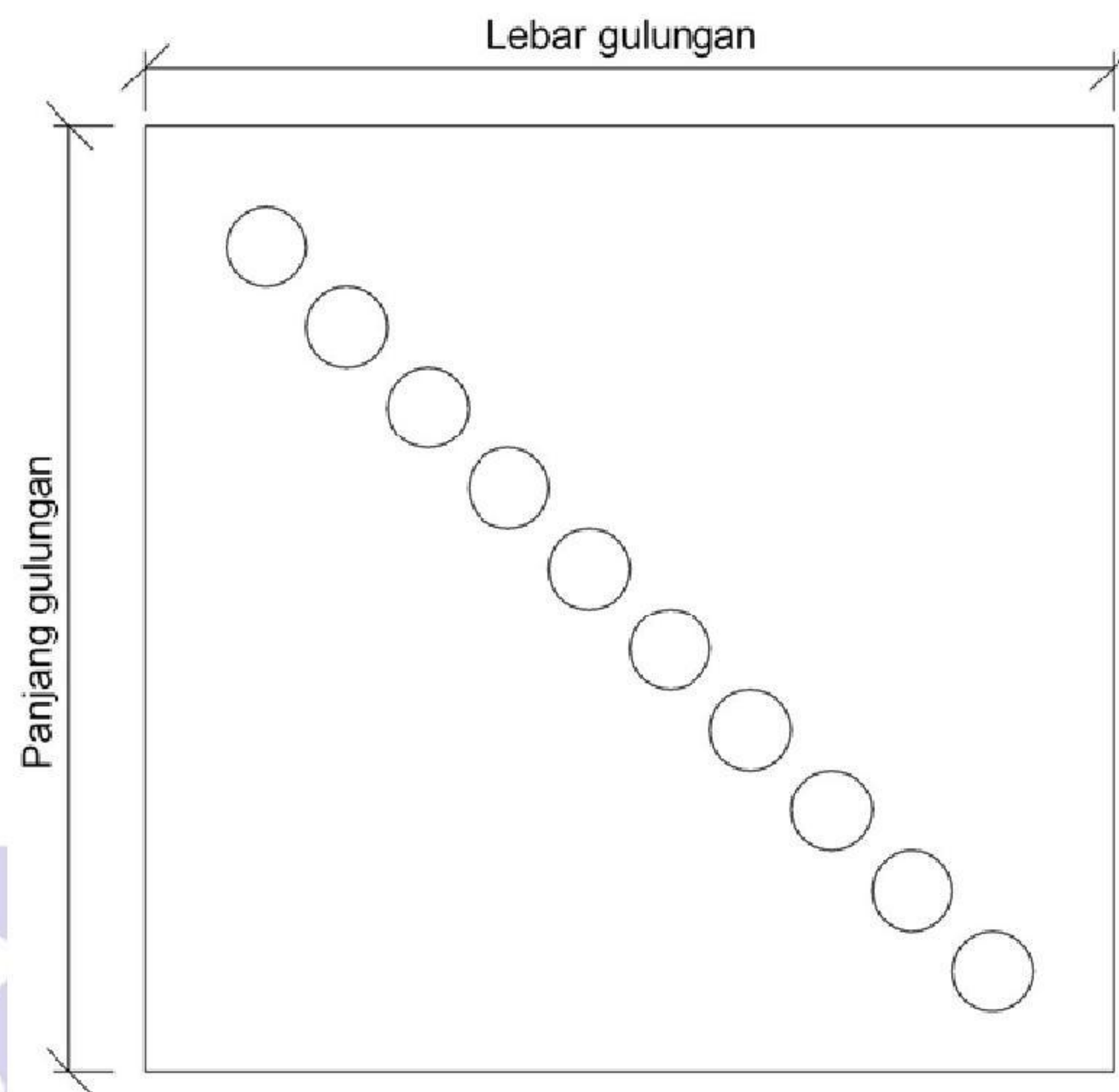
Diperiksa oleh,

Dikerjakan oleh,

Riyadhi Salim

Vederieq Yahya E

Lampiran C
(informatif)
Pola pengambilan benda uji



Lampiran D
(informatif)
Nilai *Student-t* test dengan batas satu sisi (*one sided*)

<i>One Sided</i>	75%	80%	85%	90%	95%	97.5%	99%	99.5%	99.75%	99.9%	99.95%
<i>Two Sided</i>	50%	60%	70%	80%	90%	95%	98%	99%	99.5%	99.8%	99.9%
1	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66	127.3	318.3	636.6
2	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.09	22.33	31.60
3	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.21	12.92
4	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197	3.610	3.922
19	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.104	3.485	3.767
24	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745
25	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707
27	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.030	3.385	3.645
40	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
50	0.679	0.849	1.047	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	2.937	3.261	3.495
60	0.679	0.848	1.045	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
80	0.678	0.846	1.043	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	2.887	3.195	3.416
100	0.677	0.845	1.042	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	2.871	3.174	3.390
120	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	2.860	3.160	3.373
∞	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	2.807	3.090	3.291